



Centre de recherches
sur les communications
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Communications
Research Centre
Canada

An Agency of
Industry Canada

Coup d'œil technologique

ISSN 1717-7308

Numéro 12 - Printemps 2010 | www.crc.gc.ca

Dans ce numéro

Alouette 1:

Un exploit de l'ingénierie, une réussite scientifique et, désormais, un événement historique national du Canada

Un rassemblement de spécialistes de la lutte contre la cybercriminalité à Ottawa

Le CRC et RDC accueilleront conjointement des conférences internationales importantes sur la cybercriminalité et la détection des intrusions

Bientôt sur un ordinateur près de vous : une interface Web en 3D

Le groupe de travail du Web3D Consortium intègre le X3D et le HTML

MEOSAR – Éliminer le volet recherche de Recherche et sauvetage

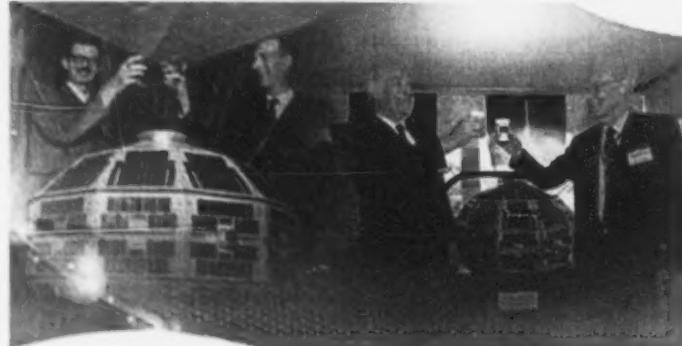
Le Canada se prépare à harnacher le potentiel de sauvetage des satellites à orbite terrestre moyenne

Le Centre d'innovation du CRC fonctionne à pleine capacité

Le Centre offre accès à des technologies de pointe, à un savoir expert en R-D et à des installations de classe internationale

La participation du CRC à la Journée des S-T sur la Colline du Parlement

Alouette 1 : Un exploit de l'ingénierie, une réussite scientifique et, désormais, un événement historique national du Canada



John Chapman et LeRoy Nelms portent un toast aux succès remportés par le satellite Alouette 1 en 1970 à l'occasion du huitième anniversaire de son lancement (photo à gauche). M. Nelms et Colin Franklin récreent la photo prise en 1970 en portant un toast lors de la célébration de 2010 (photo à droite). photo : Janice Lang, RDC Ottawa

La télévision par satellite, des prévisions météo sur lesquelles on peut compter, les activités de recherche et sauvetage... voilà quelques-uns des services faisant appel à des satellites que nous tenons pour acquis en 2010. Or, il y a plus d'une cinquantaine d'années, cela était inimaginable lorsqu'un groupe de chercheurs scientifiques et d'ingénieurs à l'esprit visionnaire ont proposé de mettre au point un instrument pour « sonder » l'ionosphère depuis l'espace. Ils ont réussi à mettre au point et à exploiter le premier satellite canadien, Alouette 1, reconnu désormais comme un événement historique national du Canada.



Ross Fines, président des Amis du CRC (à gauche) et l'honorable John Baird, ministre des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités et député d'Ottawa-Ouest-Nepean (à droite), dévoilent la plaque commémorant l'importance historique du Programme du satellite Alouette 1.
photo : Janice Lang, RDC Ottawa

Canada

Vous pouvez vous abonner à ce bulletin gratuit en envoyant un courriel avec la mention « ABONNEMENT » comme objet à l'adresse suivante : coup-d'oeil-technologique@crc.ca.

CRC

Coup d'œil technologique

Le 12 mai 2010, la Commission des lieux et monuments historiques du Canada a dévoilé une plaque commémorant l'importance historique du Programme du satellite Alouette 1, lors d'une cérémonie qui a eu lieu au Centre de recherches sur les communications Canada (CRC) à Ottawa. En grande partie, ce satellite a été conçu, construit et mis à l'essai au campus du CRC à Shirleys Bay, à l'époque où il abritait le Centre de recherches sur les télécommunications de la défense. De fait, les succès remportés par Alouette ont contribué à la création du CRC en 1969. Un grand nombre des pionniers réunis à cette occasion ont fait partie du CRC, et c'est à eux que l'on doit la tradition d'excellence que le Centre maintient de nos jours encore.

Ont pris part à cette rencontre des dignitaires, des pionniers du projet Alouette et leur famille, d'anciens collègues, des membres du personnel qui travaillent actuellement au Campus de Shirleys Bay ainsi que des élèves de septième année de l'école secondaire Longfields-Davidson Heights d'Ottawa, qui ont réservé un traitement de célébrité aux pionniers en leur demandant leur autographe.



Sont photographiés avec la plaque commémorative et le prototype du satellite Alouette, de gauche à droite : Colin Franklin, ancien ingénieur électrique en chef, Programme du satellite Alouette 1; Robert Walker, sous-ministre adjoint (S et T) et chef de la direction, R-D pour la défense Canada; Steve MacLean, président, Agence spatiale canadienne; Ross Fines, président, Les Amis du CRC; Helen McDonald, sous-ministre adjointe, Secteur du spectre, des technologies de l'information et des télécommunications, Industrie Canada; John Jennings, représentant de l'Ontario, Commission des lieux et monuments historiques du Canada; et LeRoy Nelms, ancien directeur, Division de l'électronique au service de la défense, Centre de recherches sur les télécommunications de la défense. photo : Janice Lang, RDDC Ottawa



Un pionnier du projet Alouette, Don Muldrew (à l'arrière-plan), et l'ingénieur de recherche Hossein Najaf-Zadeh du CRC (à l'avant-plan) examinent un ionogramme, ou représentation graphique de l'ionosphère. photo : Janice Lang, RDDC Ottawa

Avant la cérémonie de dévoilement de la plaque, les pionniers étaient présents pour fournir des explications dans plusieurs tentes d'exposition, où des artefacts, des photos et des documents illustraient l'histoire d'Alouette 1. La pièce maîtresse de l'exposition était le prototype du satellite, que le Musée des sciences et de la technologie du Canada avait généreusement prêté pour la journée. M. David Pantalony, un curateur du Musée, a fourni d'autres explications et a assuré l'animation auprès des écoliers, du personnel et des autres visiteurs.



John Barry (à gauche), un pionnier du projet Alouette, et David Pantalony, un curateur du Musée des sciences et de la technologie du Canada (à droite), fournissent à des écoliers et à d'autres visiteurs des explications au sujet d'Alouette 1, à l'aide du prototype du satellite. photo : Janice Lang, RDDC Ottawa

La présence des membres de la famille de pionniers décédés était particulièrement touchante. Il y avait entre autres Irene Mar, épouse de feu John Mar, ingénieur mécanicien en chef du projet Alouette 1; la famille de feu David Florida, à qui le laboratoire de l'Agence spatiale canadienne doit son nom; et John Chapman, le fils de John H. Chapman, considéré comme le père du programme spatial

Coup d'œil technologique



Irene Mar (au centre), qui a voyagé de Victoria, en C. B., pour participer à l'événement, évoque des souvenirs de l'époque avec Frank Vigneron (à gauche) et un pionnier du projet Alouette, Jim Moffat (à droite).
photo : Janice Lang, RDDC Ottawa

canadien. D'autres enfants de pionniers sont venus pour rencontrer un pionnier en particulier, qui avait collaboré de près avec leur père maintenant décédé.

Pour les pionniers, cette rencontre était en quelque sorte une réunion de famille, en raison des nombreuses heures de travail qu'ils ont passées ensemble pour assurer la réussite du satellite. Leur fierté était palpable, alors qu'ils posaient près de la plaque.



Trente-quatre pionniers parmi tous qui ont pris part au projet Alouette au départ célèbrent la réussite de leur réalisation.
photo : Janice Lang, RDDC Ottawa

Pour plus amples renseignements sur Alouette 1, visitez le www.cerc.gc.ca/alouette.

Un rassemblement de spécialistes de la lutte contre la cybercriminalité à Ottawa

Le 26 janvier 2006, vers 8 h, heure normale de l'Est, plusieurs spécialistes en sécurité américains ont décelé un nouveau ver informatique joint à des courriels provenant de la Russie. Sans connaître la suite des choses, ils ont nommé ce ver « MyDoom », ce qui signifie « ma perte ». À midi, la propagation de MyDoom était considérable. En effet, le ver représentait dix pourcent des courriels envoyés



Le Centre de recherches sur les communications (CRC) et Recherche et développement pour la défense Canada-Ottawa (RDDC-Ottawa) accueilleront conjointement le septième symposium international *Visualization for Cyber Security* (VizSec) le 14 septembre et le treizième symposium international *Recent Advances in Intrusion Detection* (RAID), du 15 au 17 septembre 2010.

sur Internet, consommait de plus en plus de bande passante et ralentissait de façon importante les échanges de données. Deux jours plus tard, un courriel sur cinq avait été produit par MyDoom. Ce n'est toutefois que le 1er février, après avoir infecté environ un million d'ordinateurs, que MyDoom a lancé la seconde étape de son plan : une attaque par saturation organisée contre une entreprise de haute technologie.

Depuis MyDoom, il y a eu des vagues successives de programmes malveillants à propagation fulgurante conçus pour prendre le contrôle d'ordinateurs personnels et commerciaux et créer des réseaux de zombies. Ces vastes réseaux distribués, qui peuvent compter jusqu'à 3 500 000 ordinateurs zombies, permettent ensuite à des criminels de se procurer des renseignements personnels, d'envoyer des pourriels, de voler des documents numériques ou des mots de passe et de commettre d'autres crimes.

Pour les entreprises, le coût de la cybercriminalité est énorme. Un sondage réalisé en 2009 par l'entreprise de sécurité informatique McAfee auprès de 800 dirigeants principaux de l'information a évalué à 4,6 milliards de dollars le coût des pertes de données causées par des programmes malveillants et à 600 millions de

Coup d'œil technologique

dollars les mesures correctives prises à la suite de ces brèches de sécurité. Voilà pourquoi, selon Mathieu Couture, chercheur en sécurité des réseaux du groupe des Technologies des réseaux à large bande du Centre de recherches sur les communications (CRC), la tenue de deux prestigieuses conférences sur la cybersécurité en sol canadien constitue un coup formidable pour le milieu de la sécurité des technologies de l'information (TI) et les entreprises du Canada.

Cet automne, le CRC et Recherche et développement pour la défense Canada-Ottawa (RDDC-Ottawa) accueilleront conjointement le septième symposium international *Visualization for Cyber Security (VizSec)* le 14 septembre et le treizième symposium international *Recent Advances in Intrusion Detection (RAID)*, du 15 au 17 septembre 2010. Ces conférences se tiendront dans le centre-ville d'Ottawa et elles réuniront des chercheurs de calibre, des personnes responsables de la sécurité des ordinateurs et des réseaux ainsi que du personnel technique souhaitant découvrir les nouveautés en matière de sécurité. Une exposition offrira aux entreprises canadiennes et internationales une chance exceptionnelle de présenter leurs derniers développements technologiques dans le domaine de la cybersécurité.

« À elle seule, RAID attire généralement plus de 150 participants des milieux universitaire, industriel et gouvernemental du monde entier », indique Frédéric Massicotte, chercheur en sécurité des réseaux du CRC et président général de RAID 2010. Le nombre de participants, et le fait qu'ils représentent les milieux universitaire et industriel, facilitera la création de liens et la mise sur pied de collaborations ou de partenariats avec des chefs de file de la cybersécurité.

Habituellement, RAID se tient en alternance en Europe ou aux États-Unis. RAID 2010 est donc la première conférence de la série à se dérouler au Canada.

« Nous sommes très honorés, déclare Frédéric Massicotte, d'avoir été choisis pour accueillir la conférence. » Il ajoute que les laboratoires de recherche rivalisent pour accueillir cet événement et que les hôtes antérieurs comprennent le Massachusetts Institute of Technology (MIT), la Carnegie Mellon University et IBM. Il n'est toutefois pas totalement surprenant de voir le CRC se joindre à d'aussi illustres hôtes.

Frédéric Massicotte explique que le CRC a acquis une vaste renommée dans le domaine de la recherche sur la détection des intrusions lorsque le laboratoire a conçu un outil appelé « Système d'expérimentation automatique » (SEA). Les chercheurs du CRC ont utilisé cet outil pour générer un ensemble de données contenant les « traces de trafic » d'une attaque informatique. Ces traces de trafic consignent l'activité d'un réseau lorsqu'un « exploit » tente d'attaquer un ordinateur. Un exploit est essentiellement un outil qu'utilise un pirate. Il s'agit de petits morceaux de logiciel libre servant à tirer avantage des vulnérabilités de logiciels. Tout comme le marteau qu'utilise un cambrioleur pour fracasser la fenêtre d'un sous-sol, l'exploit crée un accès en empruntant une brèche dans la sécurité. Il permet ensuite à un code malveillant d'entrer dans le système et d'atteindre son but.

Frédéric Massicotte raconte que des équipes de recherche du monde entier ont utilisé les traces de trafic du CRC pour étudier la détection des intrusions et recueillir de précieux renseignements sur le comportement des logiciels visés par une attaque et, conséquemment, les mesures à prendre pour détecter ces attaques. On utilise encore aujourd'hui les traces conçues lors des premiers travaux du SEA.

Mathieu Couture indique que les travaux actuels du laboratoire s'appuient sur les premiers travaux relatifs aux exploits, mais qu'ils se concentrent désormais sur le problème plus complexe et incontrôlé des programmes malveillants, appelés aussi « maliciels ».

Coup d'œil technologique

« La différence entre le travail sur les exploits et les maliciels réside dans le fait qu'avec les exploits, on sait ce que l'on télécharge. Vous savez pourquoi ils sont conçus. En revanche, avec les maliciels, on ne sait presque rien. On sait seulement qu'ils produiront assurément un résultat désagréable. »

L'un des défis des travaux sur les maliciels, ajoute-t-il, consiste à leur fournir un environnement réseau assez complexe pour leur permettre de montrer ce dont ils sont capables tout en s'assurant que les ordinateurs et le réseau infectés sont coupés de tout accès à des ordinateurs ou à des réseaux externes pouvant contribuer à leur propagation.

« Pour lancer son attaque, un maliciel peut avoir besoin, par exemple, d'un serveur IRC [Internet Relay Chat] ou d'un accès à Twitter ou à Facebook. Il est difficile de reproduire cela dans un système isolé, mais la destruction que peut causer un maliciel nous oblige à protéger les autres ordinateurs et le réseau contre toute infection. »

Dans le but de contourner ce problème, le laboratoire utilise le SEA pour simuler un réseau composé de connexions et d'ordinateurs virtuels. Avec plus d'un million de maliciels à l'étude, le réseau virtuel fournira aux chercheurs des renseignements importants sur les attaques de maliciels. Frédéric Massicotte ajoute que le SEA pourra aider les spécialistes en sécurité de l'industrie à s'occuper des infections causées par les maliciels plus rapidement.

« L'utilisation du SEA pour analyser rapidement des échantillons de maliciels aidera les entreprises en sécurité de réseau à réduire leur temps d'intervention lorsqu'un nouveau maliciel fera son apparition », précise Frédéric Massicotte.

Pour de plus amples renseignements sur RAID, visitez le www.nuid2010.org. Pour de l'information sur VizSec, consultez le www.vizsec2010.org. Vous pouvez aussi communiquer avec Frédéric Massicotte à frederic.massicotte@crc.gc.ca ou au 613-998 2843.

Bientôt sur un ordinateur près de vous : une interface Web en 3D

Après le succès de salle du film *Avatar* et le Salon de l'électronique grand public où furent proposés des téléviseurs 3D, on ne devrait pas être bien loin d'une interface Web tridimensionnelle, n'est-ce pas? Le chercheur en réseau informatique John Stewart, du Centre de recherches sur les communications (CRC) jette un peu de lumière sur l'avenir d'Internet et le rôle que les normes ouvertes joueront probablement dans cet avenir.

Stewart représente le CRC au Consortium Web3D (www.web3d.org), qui a contribué à l'évolution d'Internet au fil des années en écrivant le langage informatique et en définissant les normes qui permettrait de rendre un contenu graphique tridimensionnel. Le langage original de balisage de réalité graphique virtuelle (VRML 1), développé au milieu d'années 90, a été suivi par le VRML 97 et, plus tard, par le langage de balisage graphique extensible tridimensionnel (X3D). Tous ces langages ont été adoptés par l'Association internationale de normalisation (ISO).

Aujourd'hui, Stewart est président du groupe de travail X3D-HTML5 du Consortium Web3D, qui travaille à l'intégration du X3D – le langage de balisage graphique tridimensionnel normalisé par l'ISO, avec le langage HTML – le langage hypertexte qui « dit » au navigateur qu'un certain texte est un en-tête, un autre est le corps du texte et une myriade d'autres caractéristiques qui définissent le « présentation étudiée » d'une page.

Conférences multidestination rehaussées par la réalité virtuelle

Lorsque Stewart a joint le CRC en 1996, il a pris part à des projets financés par la Commission européenne comprenant des conférences multidestination sur le Web. De leurs bureaux respectifs, les participants ont pris part aux

Coup d'œil technologique

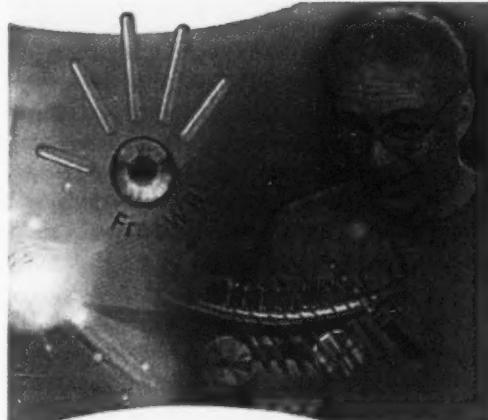
travaux par vidéo, audio et sur un tableau blanc partagé. Mais voilà que l'essentiel des travaux se sont déroulés au tableau blanc. La vidéo n'ajoutait pas grand-chose et l'audio manquait de la souplesse qui aurait permis aux sous-groupes de participants de se consulter, comme ils auraient pu le faire dans le cadre d'une réunion ordinaire. Stewart proposa de laisser tomber la composante vidéo et de remplacer la composante audio par les technologies de l'univers virtuel qu'il préconisait à cette époque. La FreeWRL 3D Graphics et la mise en réseau MVIP-II produisaient un signal audio de proximité, de sorte qu'un participant pouvait s'entretenir avec d'autres et avoir une conversation à part sans déranger les travaux du groupe sur le tableau blanc.

Une partie intégrante de la réalité virtuelle est le langage graphique tridimensionnel, et l'expérience acquise par Stewart dans le cadre des conférences multidestination l'a conduit à réaliser dans quelle direction la tendance se développait. Il prédit que la mouvance vers un langage graphique plus puissant et moins cher aurait pour effet que les consommateurs utiliseraient le langage graphique tridimensionnel comme interface directe avec les réseaux informatiques.

Le processus de normalisation et l'évolution vers la 3D en HTML

Le processus de normalisation de la Web3D nécessite l'intégration d'au moins deux composantes dans un visualiseur opérationnel X3D avant qu'il ne soit normalisé. L'un de ces visualiseurs doit être un logiciel d'exploitation libre. Le FreeWRL, le logiciel d'exploitation libre que Stewart a préconisé, faisait parfaitement l'affaire. Distribué par Apple, le FreeWRL est téléchargé en moyenne 3 000 fois par mois. Ce logiciel a servi à rendre des données disponibles pour un nombre infini d'applications, allant de l'étude des modèles d'ADN jusqu'à la modélisation des stations spatiales internationales.

Mais visiter une page Web au moyen d'un navigateur HTML comme Firefox ou Internet



Les utilisateurs de FreeWRL ont « reconstruit » cette représentation tridimensionnelle d'une épave, que l'on voit ici avec John Stewart, à l'arrière-plan, chercheur en réseaux informatiques du CRC.

Explorer nécessite un module d'extension pour la lecture d'un fichier PostScript.

« Actuellement, toute la navigation sur le Web se fait en mode bidimensionnel – on clique sur un bouton ou sur une image et le texte est « redessiné ». Avec des images fixes, on ne peut pas s'approcher et faire le tour [d'un objet] », explique Stewart. « Avec X3D comme partie de votre visionneur de page Web, il ne s'agit plus d'un module d'extension, de sorte que toute l'interface de votre navigateur peut être écrite en X3D. »

« Si nous parvenons à intégrer un langage tridimensionnel standard en exploitation libre dans chaque navigateur – et nous y parvenons – les idées que le CRC a contribué à normaliser se retrouveront dans tous les systèmes en réseau au monde », dit Stewart.

La norme HTML 5 devrait être finalisée au début de 2010, mais Stewart croit qu'il faudra encore du temps avant que tous les rédacteurs de navigateurs intègrent le langage X3D.

Pour en savoir plus, communiquez avec John Stewart, chercheur en réseaux informatiques, à alex.stewart@rci.gc.ca ou au 613-998-2079.

Coup d'œil technologique

MEOSAR – Éliminer le volet recherche de Recherche et sauvetage

Chaque année, les équipes de recherches et sauvetage depuis St-Jean jusqu'à Victoria et au Nunavut se mobilisent à la nouvelle qu'un signal a été reçu d'une balise de détresse. Au cours des 27 dernières années, le système COSPAS-SARSAT (C-S) a contribué à sauver plus de 27 000 vies dans le monde. Mais peu de Canadiens savent que notre pays est un chef de file dans la conception et la mise au point de technologies pour le système de recherche et de sauvetage par satellite (SARSAT).

Le Secrétariat national de recherche et sauvetage coordonne la participation canadienne au système international C-S, mais la plupart des travaux de recherche et développement (R-D) sont menés par le Centre de recherches sur les communications (CRC). Ces travaux pavent la voie à la prochaine génération du système C-S dont les capacités dépasseront considérablement les capacités actuelles.

« Dans le système C-S », explique Richard Paiement, ingénieur et chef de projet dans le groupe de recherche sur les systèmes de satellite du CRC, les satellites captent les signaux des balises de détresse. » Ensuite, les satellites relaient les signaux à une station terrestre. À partir de là, l'information est envoyée à un centre de contrôle des missions, puis au centre local de coordination du sauvetage.

Le système actuel est équipé de deux types de satellites. Quatre satellites en orbite terrestre à basse altitude (LEO) sont la colonne vertébrale du système de recherche et de sauvetage. Gravitant à une altitude d'environ 850 kilomètres, ils reçoivent et relaient le signal de la balise de détresse. Comme ces satellites se déplacent par rapport à la position de la balise, les opérateurs des stations terrestres

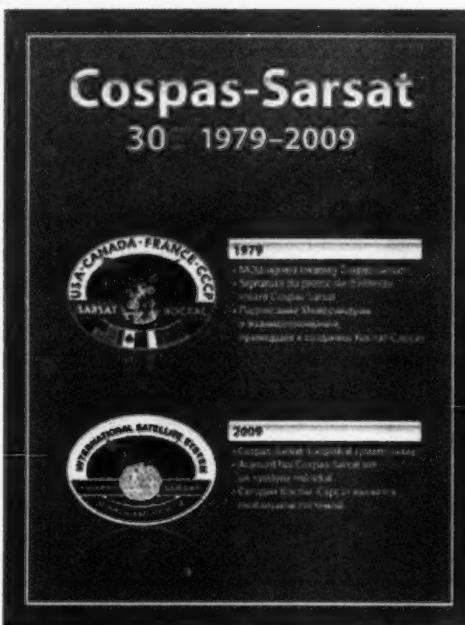
utilisent le décalage de la fréquence reçue (décalage de Doppler) qui se produit à mesure que le satellite se déplace et calculent la position de la balise de détresse. Mais, selon Richard Paiement, parce que les satellites en orbite à basse altitude gravitent proches de la Terre, ils laissent une petite empreinte.

« Ils ne 'voient' qu'une petite partie de la planète, soit une région d'environ 3 000 km de rayon. »

Même si, au premier abord, cela semble être une grande étendue, quand vous dérivez sur un vaisseau désemparé quelque part entre Vancouver et Hong Kong, la fenêtre par laquelle on vous cherche est bien petite. Le problème se complique, toujours selon Richard Paiement, par le fait que les satellites en orbite à basse altitude se déplacent à environ 26 750 km à l'heure et qu'ils ne disposent que d'une quinzaine de minutes pour observer une région donnée. Donc, si votre balise s'est déclenchée juste après les 15 minutes où vous étiez à portée du satellite, il pourrait s'écouler des heures avant qu'un autre satellite passe au-dessus de l'endroit où vous êtes. Rester plusieurs heures coincé dans des conditions arctiques ou blessé sur le flanc d'une montagne peut faire la différence entre la vie et la mort.

Dans les années 90, pour surmonter les contraintes posées par les satellites LEO, on a ajouté des satellites en orbite géostationnaire (GEO) à l'arsenal du système C-S. Ces satellites gravitent à haute altitude directement au-dessus de l'équateur et se déplacent en synchronie avec la Terre. Un satellite GEO positionné au-dessus du Brésil, par exemple, reste au-dessus du Brésil pendant que la Terre tourne sur elle-même. Parce que leur orbite est située à environ 36 000 km de la Terre, les satellites GEO laissent une empreinte immense. Ils peuvent, selon Richard Paiement, détecter et relayer instantanément un signal de détresse provenant d'une région s'étendant sur un peu plus du tiers de la surface de la planète, et parce qu'ils se déplacent en synchronie avec la planète, ils « surveillent » toujours une région donnée.

Coup d'œil technologique



L'affiche commémorative du 30e anniversaire de la signature du protocole d'entente du Programme COSPAS-SARSAT.

En revanche, ils ont quelques limites. Les GEO sont incapables de « voir » les pôles, ce qui laisse une bonne partie de l'Arctique et de l'Antarctique sans service. En outre, des montagnes ou d'autres obstacles peuvent obstruer la « vue » du signal de détresse. Et enfin, parce que les satellites conservent la même position au-dessus d'une partie de la Terre, ils ne se déplacent pas par rapport à une balise qui émet un signal. Sans le décalage Doppler qui sert à déterminer la position de la balise, les GEO peuvent détecter un signal de détresse, mais ils ne sont d'aucun secours pour en déterminer la position.

Pour surmonter les limites combinées de ces satellites, les organismes de recherche et de sauvetage travaillent actuellement au recrutement de satellites MEO (en orbite à altitude moyenne) pour les opérations de recherche et de sauvetage. Les satellites MEO sont mis sur orbite entre celles des satellites LEO et GEO. Si vous utilisez un

COSPAS-SARSAT célèbre ses 30 ans

Le 30e anniversaire de la signature du protocole d'entente COSPAS-SARSAT a été souligné en octobre 2009 à Montréal. Au milieu des années 1970, le ministère de la Défense nationale (MDN) avait demandé au Centre de recherches sur les communications (CRC) d'explorer la possibilité d'utiliser des satellites pour prêter main-forte aux activités de recherche et sauvetage. D'autres pays menant des recherches semblables ont pris part à cet effort. En premier lieu, la France et les États-Unis ont signé le protocole d'entente SARSAT avec le Canada en 1979. Puis l'ancienne Union soviétique s'est jointe au groupe, avec son initiative COSPAS, ce qui a conduit à la mise sur pied du programme COSPAS-SARSAT, auquel participent maintenant 40 pays.

« Ce qui était au départ un concept novateur des ingénieurs et des scientifiques du CRC est devenu, en l'espace de quelques années seulement, un système opérationnel couronné de succès qui a permis de sauver un grand nombre de vies humaines », a affirmé M. Bert Blevis, qui était à l'époque directeur général du groupe Technologie spatiale et applications du CRC et chef de la délégation canadienne aux négociations qui ont conduit à la signature de l'accord COSPAS-SARSAT.

En 1995, l'Institut aéronautique et spatial du Canada a décerné le Prix Alouette à M. Blevis et à d'autres scientifiques et ingénieurs du CRC pour leur apport à la réussite de COSPAS-SARSAT.

Ce programme est en outre une véritable réussite sur le plan du transfert de technologie. Le MDN a délégué au CRC la responsabilité de tous les aspects techniques de la participation canadienne au programme international. La mise au point de matériel et l'achat d'équipement ont été donnés en sous-traitance, permettant ainsi à l'industrie canadienne de profiter pleinement de ce nouveau marché. À ce jour, le produit des ventes réalisées par les entreprises canadiennes dans le cadre de ce programme s'élève à plus de 100 millions de dollars, une réalisation pour laquelle l'équipe canadienne de SARSAT a remporté un Prix d'excellence des Partenaires fédéraux en transfert de technologie en 2008.

« Il est gratifiant de voir que les travaux de recherche-développement réalisés au CRC il y a plus d'une trentaine d'années sont toujours utiles aujourd'hui, et nous poursuivons sur leur lancée en vue de construire la prochaine génération de systèmes satellitaires avec nos partenaires internationaux », a déclaré Jim King, qui travaille actuellement à temps partiel au CRC pour le programme COSPAS-SARSAT, après avoir pris sa retraite à titre de directeur de la Direction des programmes principaux de communications par satellite du CRC.

Coup d'œil technologique

récepteur GPS dans votre voiture, vous utilisez déjà les satellites MEO dans votre vie de tous les jours. Contrairement aux satellites LEO, les MEO laissent une empreinte considérable – un rayon de plus de 14 000 km – et leur altitude de 20 000 km leur donne un temps d'observation de quelques heures à partir d'un endroit au sol au lieu des 15 minutes d'un satellite LEO. Et, ajoute Richard Paiement, une constellation de plusieurs satellites MEO présente un énorme avantage.

« Lorsqu'une balise de détresse est déclenchée, le signal qu'elle émet se répète toutes les 50 secondes. Grâce à une constellation de satellites MEO, on dispose normalement d'assez de données avec deux ou trois signaux pour en déterminer les coordonnées. Souvent, cela se fait en un seul signal. Cela veut dire que nous pouvons déterminer les coordonnées de la balise en quelques minutes. »

À l'heure actuelle, rappelle Richard Paiement, l'Europe, la Russie et les É.-U. ont tous des plans en vue du lancement de constellations de satellites en moyenne altitude pour services de navigation modernisés, et ces satellites seront aussi équipés de transpondeurs pour former le système MEOSAR et, d'ici 2018, au moins l'une de ces constellations sera entièrement opérationnelle. Mais Richard Paiement précise que si l'utilisation de satellites MEO pour la recherche et le sauvetage offre un potentiel énorme, il reste des points importants à régler avant de pouvoir compter sur eux pour sauver des vies. C'est pourquoi sa division s'attaque entre autres au problème de pistage des satellites.

« Étant donné les plans de lancement actuels, il pourrait y avoir plus d'une douzaine de satellites MEO dans l'écran d'une même station terrestre, mais cette station pourrait par exemple ne compter que quatre antennes, et elle ne pourra donc suivre que quatre de ces satellites. Or cette constellation de satellites change constamment à mesure que les satellites gravitent dans le ciel. Les opérateurs de stations terrestres doivent connaître les quatre satellites à suivre. En d'autres mots, quels sont les

quatre satellites qui leur donneront les coordonnées les plus précises si un signal de détresse commence à être émis dans leur secteur d'observation? Nous élaborons actuellement un algorithme qui aidera à prendre ce genre de décisions. »

Outre le travail accompli par Richard Paiement et ses collègues, le CRC a également mis sur pied une station expérimentale de repérage capable de capter les signaux de détresse et de test de satellites expérimentaux MEOSAR et opérationnels GEOSAR. Les ingénieurs et les scientifiques du CRC utilisent une installation pour la mise à l'essai notamment de techniques poussées de traitement des signaux, de manière à en améliorer à la fois le repérage et la localisation, ainsi que la mise au point d'outils de surveillance du trafic satellitaire et de localisation et d'identification des sources d'interférence.

Grâce au travail effectué au CRC, d'ici 2013, quand les premiers satellites MEOSAR opérationnels seront lancés, le Canada pourra en harnacher le potentiel de sauvetage.

Pour en savoir plus, communiquez avec Richard Paiement, ingénieur et chef de projet dans le groupe de recherche sur les systèmes de satellite du CRC, à richard.paiement@crc.gc.ca ou au 613-998 2861.

Le Centre d'innovation du CRC fonctionne à pleine capacité

Il faut remonter à l'explosion technologique des années 90 pour observer un niveau d'activités semblable à celui qui se produit actuellement au Centre d'innovation du Centre de recherches sur les communications. Depuis le début de 2010, en effet, le Centre fonctionne de nouveau à pleine capacité, alors que les jeunes entreprises du secteur des technologies des communications capitalisent sur ce que le Centre offre : l'accès à des

Coup d'œil technologique

technologies de pointe, un savoir expert en R-D et des installations de classe internationale.

L'entreprise qui désire se qualifier comme client du Centre d'innovation doit d'abord obtenir une lettre d'appui d'un groupe de recherche du CRC pour s'assurer une résidence dans le cadre du programme. Comme condition préalable, le CRC doit s'assurer qu'il existe à l'interne un intérêt en R-D à suivre les travaux de cette entreprise, si l'entreprise demande à avoir accès aux installations de laboratoire uniques du CRC et au savoir expert d'une équipe de recherche.



L'immeuble du millénaire, inauguré en 2000, héberge les clients du Centre d'innovation du CRC.

Kevin Shackell, du Bureau de transfert de technologie du CRC, dirige le Centre d'innovation depuis 2008. Il constate que la plupart des entreprises ont maintenant des débuts plus modestes et une croissance moins rapide. La pénurie de capital de risque a entraîné une tendance aux « micro-entreprises », lesquelles sont financées en grande partie par le secteur privé et les rentrées de fonds de leurs clients. Cette nouvelle réalité du marché a amené le CRC à reconfigurer la superficie totale des locaux (un peu moins de 750 m² ou 8 000 pi²) afin d'accueillir les petites entreprises qui souhaitent seulement louer de petits laboratoires et des bureaux de moins grande surface de 100 à 300 pi² pour commencer. On trouvera ci-dessous un profil de ces entreprises.

Clients du Centre d'innovation

La compétence de l'entreprise Protecode est dans le code de repérage – qu'il s'agisse d'un code de tiers, d'un code de source interne ou d'un code libre – et elle a pour objet d'aider les clients à déterminer si et dans quelles circonstances d'autres utilisent leur code ou vice-versa, et ainsi de présenter aux clients un moyen efficace de se conformer aux exigences réglementaires. Le Groupe des systèmes de radios avancées du CRC, qui parraine les recherches de Protecode, a utilisé la version beta du logiciel de l'entreprise pour la tester.

« Le projet de radio logicielle du Groupe des systèmes de radios avancées du CRC occupe une position technologique d'avant-garde, comme en témoigne la diffusion sur une grande échelle de son code logiciel auprès des gouvernements et des organisations commerciales et universitaires partout dans le monde », explique Mahshad Koohgoli, président-directeur général de Protecode. « Les solutions proposées par Protecode quant à la gestion de la propriété intellectuelle permettent de déterminer clairement à qui appartiennent les droits et de sensibiliser aux obligations rattachées aux licences et aux droits d'auteur, dans les applications perfectionnées créées par le Groupe des systèmes de radios avancées du CRC. »

Une nouvelle venue, Indusface Consulting, se spécialise dans les services de sécurité de l'information, à partir de l'évaluation des besoins des clients, la détermination des situations vulnérables et la fourniture d'outils de gestion des menaces. Indusface Consulting est parrainée par le Groupe des systèmes de réseau du CRC, qui fait des recherches sur les menaces à la sécurité des réseaux.

« L'approche "security from the cloud" pour l'évaluation de la sécurité sur Internet nous intéresse », déclare le chercheur en sécurité des réseaux Mathieu Couture, du CRC. « La présence d'un groupe d'experts à proximité est susceptible d'apporter un complément intéressant à certains aspects de nos travaux. »

Coup d'œil technologique

Vital Alert est la seule entreprise à détenir une licence d'utilisation de la technologie des communications "through-the-earth", qui utilise de très basses fréquences de vagues électromagnétiques afin d'assurer la communication dans les tunnels, les canalisations souterraines d'évacuation des eaux usées, les mines et autres environnements de même nature. Vital Alert collabore avec les chercheurs du CRC qui ont mis au point des techniques de communications pour les opérations de sauvetage dans les mines.

« Les communications à très basse fréquence pose de sérieux problèmes d'ingénierie », selon Heather Simmons, de Vital Alert. « Nous avons hâte de collaborer avec les scientifiques de premier plan du CRC afin de résoudre les questions inhérentes de la distance, de la largeur de bande et du poids. »

Gain Microwave est spécialisée dans la conception de composantes électroniques en nitrite de gallium (GaN) de haute performance. Le nitrite de gallium est un composé semi-conducteur à large structure de bande, qui possède plusieurs propriétés matérielles inhérentes qui le rendent très attrayants pour la conception et la fabrication de composantes électroniques, robustes, de haute performance. Gain Microwave produit des dispositifs en GaN et des circuits intégrés monolithiques hyperfréquences (CIMH) particulièrement bien adaptés à une application dans les secteurs des infrastructures sans fil, spatiales, aérospatiales et militaires.

Selon Gain Microwave, la valeur du CRC est triple : savoir, capacité et infrastructure. En matière de savoir et de capacité, le savoir expert du CRC couvre tout le spectre des composantes perfectionnées jusqu'aux applications de systèmes et de réseaux de pointe. Du point de vue pratique, Gain a bénéficié de l'accès au savoir expert du CRC dans les composants et les systèmes RF, de la capacité de test et de mesure RF et des capacités approfondies de conception de prototypes. Le

Groupe de recherche sur l'électronique intégrée, sous la direction de Valek Szwarc, parraine la résidence de Gain au Centre d'innovation.

Le plus récent résident est l'entreprise GSTS, qui accorde des brevets pour des éléments de l'Explorateur de spectre^{MC}, une suite de technologies de surveillance du spectre des radiofréquences qui contribue à assurer des communications fiables. GSTS intégrera des éléments de la technologie Explorateur de spectre^{MC} à un produit commercial qui est encore aux tout premiers stades de développement.

Depuis sa création en 1994, le Centre d'innovation du CRC Innovation Centre a accueilli plus de 50 entreprises, commercialisé de nombreuses technologies du CRC et contribué à stimuler l'innovation des PME dans le secteur des technologies de l'information et des communications au Canada.

Pour en savoir plus, communiquez avec Kevin Shackell au 613-998-0138 ou par courriel à l'adresse suivante : kevin.shackell@crc.gc.ca.

Coup d'œil technologique

Le CRC sur la Colline du Parlement

Le Centre de recherches sur les communications (CRC) a participé à la Journée des sciences et de la technologie sur la Colline du Parlement le 19 octobre 2009, en compagnie de nombreux autres ministères fédéraux. Il a présenté ses initiatives de recherche de renommée mondiale, notamment le système de recherche et de sauvetage assisté par satellite (SARSAT), la technologie de conversion des vidéos 2D en vidéos 3D, la plate-forme des Organisations virtuelles de services de santé (OVSS) et le système de surveillance du spectre Explorateur de spectre^{MC}.



L'honorable Gary Goodyear (à droite), ministre d'État (Sciences et Technologie), parle de l'Explorateur de spectre^{MC} du CRC avec Claude Bélisle (au centre), vice-président de la Direction générale de la recherche sur les communications par satellite et de la propagation radioélectrique du CRC, et Charles Benoit (à gauche), ingénieur de recherche de la Division du traitement des signaux de télécommunication.

Photo: Janice Lang, RDDC-Ottawa

La mission du CRC est de jouer, dans le domaine des communications, le rôle de centre d'excellence en R-D du gouvernement fédéral, ainsi que de service-conseil indépendant, à l'appui de l'élaboration de politiques gouvernementales. Le CRC a aussi le but de participer aux activités visant à cerner et à combler le déficit d'innovation propre au secteur des communications au Canada, c'est-à-dire :

- ▶ en concluant des partenariats avec l'industrie ;
- ▶ en éditant l'intelligence technique ;
- ▶ en accordant du soutien aux petites et moyennes entreprises de haute technologie.